

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masayuki MINAMINO, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: OPTICAL MODULE MOUNTED BODY AND SECURING METHOD OF OPTICAL MODULE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-250753	August 29, 2002
Japan	2002-250754	August 29, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-250753

[ST.10/C]:

[JP2002-250753]

出 願 人

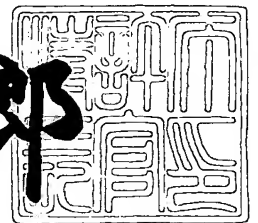
Applicant(s):

古河電気工業株式会社

2003年 7月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052390

【書類名】 特許願

【整理番号】 A20191

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01S 3/43

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 南野 正幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 古関 敬

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 福島 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000005290

【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090022

【弁理士】

【氏名又は名称】 長門 侃二

【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

【識別番号】 100116447

【弁理士】

【氏名又は名称】 山中 純一

【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007537

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュールの実装基板への固定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光モジュールの実装箇所側の側部に形成された複数の貫通孔を有する実装基板の前記実装箇所に光モジュールを配置し、前記光モジュール上に、前記光モジュールの上面に当接する上面部と、前記上面部の側端部から前記光モジュールの側部に沿って垂下する複数の脚部と、前記脚部のそれぞれの先端に設けられた係止爪とを有する固定用部材を配置し、前記固定用部材の前記脚部を前記貫通孔に挿入して前記係止爪を前記実装基板の反対側の表面に取り出し、前記係止爪を前記反対側表面で係止させることを特徴とする光モジュールの実装基板への固定方法。

【請求項 2】 前記上面部は前記光モジュールの上面を押圧することを特徴とする、請求項 1 の光モジュールの実装基板への固定方法。

【請求項 3】 前記脚部と係止爪の数は、前記光モジュールから突出している複数のリードピンが前記光モジュールの両側部から垂下した構造の場合はそれぞれ二個であり、前記リードピンが前記側部から突き出た構造の場合はそれぞれ三個である、請求項 1 の光モジュールの実装基板への固定方法。

【請求項 4】 少なくとも前記上面部は、前記光モジュールの上面に対して凸形状に彎曲している請求項 1 の光モジュールの実装基板への固定方法。

【請求項 5】 前記光モジュールを請求項 1 の方法で固定し、かつ、前記垂下するリードピンを前記実装基板に形成した配線スルーホールに挿入し、半田付け固定する光モジュールの実装基板への固定方法。

【請求項 6】 請求項 5 の方法で前記光モジュールを固定した後、前記固定用部材を取り外す工程を含む光モジュールの実装基板への固定方法。

【請求項 7】 前記光モジュールの底面と前記実装基板との間に熱伝導部材を介在させた、請求項 1 乃至 6 のいずれかの光モジュールの実装基板への固定方法。

【請求項 8】 前記実装基板は、一方の表面から反対側の表面まで連続した複数の熱伝導部を有する、請求項 1 乃至 7 のいずれかの光モジュールの実装基板への固定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光モジュールの実装基板への固定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば半導体光素子（以下、LDと称する）などを内蔵する光モジュールは、所定の配線パターンを有する実装基板の上に実装・固定された状態で実使用される。

そのような実装態様として、特開2001-284699号公報に開示されている一例を図14に示す。

【0003】

この実装態様では、まず、光モジュールを実装基板の上に直接配置する。そして、この光モジュールのパッケージの上からカバーを被せ、カバーの下端部に形成されているフランジを実装基板にネジ締めすることにより、光モジュールが実装基板に押圧・固定される。LDからの発熱は、光モジュールの底面を経て実装基板に熱伝導され、そこから大気中に放熱される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この実装態様の場合、ネジ締め力が小さすぎると、光モジュールと実装基板とが適正な状態で密着しないので、光モジュールと実装基板間との熱伝導性が悪化し、また、ネジ締め力が大きすぎると、実装基板、さらには光モジュールの底面を变形させてしまうため、同じく光モジュールと実装基板とは適正に密着せず、熱伝導性が悪化する。また、光モジュールでは、適正LDと光ファイバの光軸ずれが起こり、光モジュールからの光出力の低下も引き起こされる場合もある。

【0005】

このようなことから、この実装態様では、ネジ締め力は適正に管理されることが必要になるため、ネジ締めの荷重（トルク）管理が煩雑になり、適正な実装状

態を実現するためには可成りの熟練を要するという問題があった。

また、上記の実装態様の場合、ネジ締め用フランジとネジをあまり小さくできないという問題があった。ネジ締めの作業性が悪くなるからである。

【 0 0 0 6 】

このように、上記した先行技術の実装態様の場合、実装作業は煩雑であり、また、組み立てた例えば光アンプ用光源の小型化の実現に難点がある。

最近の動向として、例えば光アンプ用光源ではその小型化が要求されており、ネジ締め用フランジのない形状の光モジュールが用いられることがある。

本発明は、先行技術における上記した問題を解決し、光モジュールの実装基板への実装を簡単に行うことができ、また、光モジュールの交換を行うことができ、更には組み立てた光部品を小型化することができ、しかも、安価に光モジュールを実装基板へ固定することができる固定方法の提供を目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、本発明においては、光モジュールの実装箇所
の側部に形成された複数の貫通孔を有する実装基板の前記実装箇所に光モジュールを配置し、前記光モジュール上に、前記光モジュールの上面に当接する上面部と、前記上面部の側端部から前記光モジュールの側部に沿って垂下する複数の脚部と、前記脚部のそれぞれの先端に設けられた係止爪とを有する固定用部材を配置し、前記固定用部材の前記脚部を前記貫通孔に挿入して前記係止爪を前記実装基板の反対側の表面に取り出し、前記係止爪を前記反対側表面で係止させることを特徴とする光モジュールの実装基板への固定方法が提供される。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

本発明の固定方法の 1 例を、図 1 と図 2 に示す。図 1 は光モジュールと実装基板と後述する固定用部材の相互位置関係を示す説明図、図 2 は、光モジュールを固定用部材で実装基板に固定した状態を示す断面図である。

実装基板 1 A では、光モジュール 2 A が実装される箇所（以下、実装箇所といい、図 1 の仮想線 2 C で示す）のそれぞれの側部に平面視形状が長方形の細長い

貫通孔 1 c、1 c が形成されている。また、実装箇所 2 C と貫通孔 1 c、1 c の間には、後述する光モジュール 2 A のリードピン 2 d を挿入するために、複数（図では 4 個）の配線スルーホール 1 d が形成されている。

【0009】

このような実装基板 1 A の実装箇所に光モジュール 2 A が配置され、かつ、光モジュール 2 A の両側部 2 b から垂下して付設されている複数（図では 8 個）のリードピン 2 d が配線スルーホール 1 d に挿入される。そして、リードピン 2 d を低融点金属 4 でスルーホール 1 d 内に接着・固定し、同時に配線端子 1 j と電気接続する。

【0010】

その後、光モジュール 2 A に固定用部材 3 A を被せ、固定用部材 3 A の二個の脚部 3 b を光モジュール 2 A の両側部 2 b に沿って垂下させ、両脚部 3 b の先端に設けられた係止爪 3 c を実装基板 1 A の貫通孔 1 c に挿入する。そして、係止爪 3 c を実装基板 1 A の反対側表面（以下、下面と称す）1 b 側で取り出し、それぞれの係止爪 1 c を下面 1 b で係止させる。

【0011】

その結果、図 2 で示したように、光モジュールは実装基板の上に固定される。

図 2 の断面図において、光モジュール 2 A の底面 2 c は、後述する固定用部材 3 A の働きで実装基板 1 A の上面 1 a に密着して固定されている。そのため、光モジュール 2 A からの発熱は底面 2 c を通して実装基板 1 A 側に効率よく熱伝導される。また、光モジュール 2 A の上面 2 a は、固定用部材 3 A の上面部 3 a の全面と密接している。なお、両脚部 3 b は、図に示すように、互いにほぼ光モジュールの側部 2 b と平行に垂下した状態でそれぞれの貫通孔 1 c に挿入され、先端に設けられている係止爪 3 c が実装基板の下面 1 b で係止されている。

【0012】

熱伝導性を高めるために、光モジュール 2 A は、実装基板 1 A に充分密着するように押圧・固定される必要があるが、それは以下のようにして達成される。

固定用部材 3 A は、後述するような態様で作製されているので、両脚部 3 b はバネ性を有している。そのため、係止爪 3 c をそれぞれの貫通孔 1 c に挿入し基

板 1 A の下面 1 b で係止すると、両脚部 3 b には内側（光モジュール側）に向くバネ力 F 1 が発生する（図 2 参照）。

【 0 0 1 3 】

そして、脚部 3 b の脚長を適切に設定すると、貫通孔 1 c の角部 1 e と係止爪 3 c の基部（図 2 で丸みを帯びた傾斜箇所）が接触するので、両者はバネ力 F 1 によって互いに圧接しあう。その結果、角部 1 e に斜め上向きの力 F 2 が働くため、垂直方向成分の力 F 3 が基板 1 A に働く（図 2 参照）。もちろん、脚部 3 b 側にも反作用の力が同様にかかっている。

【 0 0 1 4 】

そして、係止爪 3 c は、接触している光モジュール 2 A の底面 2 c を F 3 の力で上方に押し上げるが、光モジュール 2 A の上面 2 a は固定用部材 3 A の上面部 3 a で正反対の力 F 3 で押しとどめられる。この結果、脚部 3 b のバネ力によって、光モジュール 2 A は基板 1 A に F 3 の押圧力で固定される。

なお、脚部 3 b は二個あるので、光モジュール 2 A は F 3 の二倍の大きさの押圧力 F 4 で基板 1 A に固定されることになる。

【 0 0 1 5 】

ここで、上記の固定方法に用いられる実装基板 1 A および固定用部材 3 A について詳細に説明する。

図 1 に示すように、実装基板 1 A には互いの間隔が L 1 である二個の貫通孔 1 c、1 c が形成されている。貫通孔 1 c は細長い長方形で、係止爪 3 c が挿入できるように、長辺の長さは固定用部材の脚部 3 b の横幅より少し大きく形成され、また、短辺の長さは係止爪 3 c の厚みより少し大きく形成されている。また、貫通孔間の間隔 L 1 は、図 3 で示したように、脚部 3 b、3 b における係止爪 3 c との境界箇所間の間隔 L 2 より少し大きく形成されている。

【 0 0 1 6 】

また、実装基板 1 A には、上述したように、複数の配線スルーホール 1 d と外部と電気接続するための配線端子 1 j が形成されており、さらに配線パターンが形成されている。

図 3 に、固定用部材 3 A の 1 例を示す。

固定用部材 3 A は弾性のある板材で作られ、板材の厚みは脚部 3 b のバネ力による押圧力を考慮して決定されている。上面部 3 a は平面形状に形成されている。そして、上面部 3 a と脚部 3 b は、段差構造に成形された中継部 3 d を介して一体成形されていて、脚部 3 b は、この中継部 3 d から垂下するように形成されている。上面部 3 a の横幅 L 3 は、光モジュール 2 A の上面 2 a の横幅 L 4 (図 1 参照) より少し大きく形成されている。こうすることで、光モジュール 2 A の上面 2 a を正確に、また安定して上面部 3 a に接触させることができる。

【 0 0 1 7 】

上記した中継部 3 d、3 d 間の間隔は、貫通孔間の間隔 L 1 と同一または少し大きくしておく。その理由は、上述したように、適正な押圧力を得るためには、両脚部 3 b がほぼ平行な状態で実装基板 1 A に係止されていることが必要であるからである。

両脚部 3 b、3 b 間の間隔は、下方に向うほど狭くなっていて、係止爪 3 c の直上における間隔 L 2 は、前記したように、脚部 3 b のバネ力を発生させるために、貫通孔間の間隔 L 1 より小さく形成されている。

【 0 0 1 8 】

脚部 3 b の先端に設けられる係止爪 3 c は、図 2 に示すように、固定用部材 3 A の内側方向に膨出した形状になっている。この係止爪 3 c は基部を有しており、固定用部材 3 A を組み込んだ時に、実装基板 1 A の下面 1 b の角部 1 e と所定の接触ができるように設計されている。また、係止爪 3 c の厚みは、係止爪 3 c が貫通孔 1 c に挿入できるように、貫通孔 1 c の短辺の長さより小さくなっている。

【 0 0 1 9 】

このように、本実施例によれば、光モジュール 2 A の外形に合わせたコンパクトな固定用部材 3 A を用いることにより、また、バネ力のある脚部 3 b を用いることにより、ワンタッチで光モジュール 2 A を実装基板 1 A に押圧・固定できる。

また、上記の固定方法は、係止爪 3 c と実装基板 1 A の角部 1 e との接触によるバネ力を利用した固定方法であるため、ネジ締め方法と違って応力集中による

ひずみが起こることが少ない。よって、光モジュール 1 A の底面 2 c から実装基板 1 A 側に適正に熱伝導が行われ、かつ、LD と光ファイバとの光軸ずれによる光モジュールからの光出力の低下が起こることがない。

【0020】

図 4 に、本発明の変形例（断面図）を示す。

本変形例は、固定用部材 3 A の上面部 3 a の形状が異なることを除いては、上述した実施例と同様の態様で光モジュールが固定される。ここで用いる固定用部材 3 B a は、図 5 で示したように、両脚部 3 b 上面部 3 a 1 が下方に凸の彎曲部を持っており、この彎曲部で光モジュール 2 A の上面 2 a を押圧する。

【0021】

なお、後述するように、リードピンが光モジュールの側壁と垂直方向に形成されている場合は、リードピンを避けるように図 5 の固定用部材 3 B の脚部に切りかき部を形成したものをを用いてもよい。

この場合も、上述した力 F 4 と同様に、両脚部 3 b 1 のバネ力により力 F 5 （図 4 の上向き矢印）が発生する。その反作用として、彎曲部が変形し、同じ F 5 （図 4 の下側矢印）の大きさの力で光モジュール 2 A を実装基板 1 A に押圧・固定する。

【0022】

なお、上述したいずれの固定方法においても、リードピン 2 d を配線スルーホール 1 d および配線端子 1 j に接着し、そのあと固定用部材 1 A または 1 B で光モジュール 2 A を実装基板 1 A に固定した。しかし、逆に、光モジュール 2 A を実装基板 1 A に前記部材で固定してから、リードピン 2 b を配線スルーホール 1 d および配線端子 1 j に接着してもよい。

【0023】

今まで述べてきた光モジュール 2 A は、複数のリードピンが光モジュールの両側部から垂下するタイプのものであったが、図 6 で示したように、リードピンを実装基板と平行に実装する、あるいは、複数のリードピンが光モジュール両側部から平行に突き出ているタイプの光モジュール 2 B に対しても、以下で説明する実装基板 1 B と固定用部材 3 C を用いて本発明の固定方法を適用できる。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、上記の光モジュール 2 B と実装基板 1 B と固定用部材 3 C の相互位置関係を示す説明図、図 7 は、光モジュール 2 B を固定用部材 3 C で実装基板 1 B に固定した状態を示す平面図である。

この場合の実装基板 1 B では、光モジュール 2 B の実装箇所（図 6 の仮想線 2 D で示す）の近傍には次のような態様で貫通孔が形成されている。すなわち、光モジュール 2 B の一方の端部には、一個の細長い貫通孔 1 f 1 が形成され、光モジュール 2 B の他方の端部（光ファイバが設置されている）側には、貫通孔 1 f 1 に比べれば長辺が短い二個の貫通孔 1 f 2、1 f 3 が形成されている。また、光モジュール 2 B の複数（図では 8 個）のリードピン 2 e が突き出た両側部には、リードピン 2 e を電気接続するために、複数（図では 8 個）の配線端子 1 j が形成されている。

【 0 0 2 5 】

このような実装基板 1 B の実装箇所 2 D に光モジュール 2 B が配置され、かつ、光モジュール 2 B の両側部から突き出た複数のリードピン 2 e が配線端子 1 j 直上に配置される。そして、リードピン 2 e を低融点金属 4 で配線端子 1 j に接着・固定し電気接続する。

その後、光モジュール 2 B に、固定用部材 3 C を被せる。そして、後述する三個の脚部 3 f 1、3 f 2、3 f 3 を光モジュール 2 B の両端部に沿って垂下させ、各脚部の先端に設けられた係止爪 3 c を基板 1 B の貫通孔 1 f 1、1 f 2、1 f 3 にそれぞれ挿入する。そして、係止爪 3 c を基板 1 B の下面 1 b 側で取り出し、それぞれの係止爪 3 c を下面 1 b で係止させる。

【 0 0 2 6 】

その結果、図 7 で示したように、光モジュールは実装基板の上に固定される。

本実施例の場合、実装基板 1 B の下面 1 b 側にリードピンが全く突き出ないため、縦方向では全体が小型化する。また、配線作業を実装基板の上面だけで行うことができ、しかも、下面 1 b 側を自由に使えるという利点がある。

固定用部材 3 C を用いて、光モジュール 2 B を基板 1 B に固定したときの押圧力の発生メカニズムは、図 2 で説明したとおりである。

【 0 0 2 7 】

なお、押圧力は脚部の横幅の大きさに比例するので、上記の場合、脚部 3 f 1 のバネ力と、二個の脚部 3 f 2、3 f 3 のバネ力を合計したバネ力とが略同一になるようにしておくのが好ましい。

ここで、上記の固定方法に用いられる実装基板 1 B および固定用部材 3 C を詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

図 6 において、実装基板 1 B の三個の貫通孔 1 f 1、1 f 2、1 f 3 は、脚部 3 f 1、3 f 2、3 f 3 の係止爪 3 c がそれぞれ挿入できるように形成されている。すなわち、貫通孔 1 f 1 の長辺の長さは、脚部 3 f 1 の横幅より少し大きく、貫通孔 1 f 2 と 1 f 3 の長辺の長さは、脚部 3 f 2 と 3 f 3 の横幅よりそれぞれ少し大きい。また、すべての貫通孔の短辺の長さは、係止爪 3 c が貫通孔に挿入できるように、係止爪 3 c の厚みより大きく形成されている。

【 0 0 2 9 】

また、脚部 3 f 1、3 f 2、3 f 3 のバネ力が適正に働くように、貫通孔間の間隔 L 1 は、上面部 3 a 2 の脚部間の間隔と同等または少し小さく形成されている。

固定用部材 3 C は、光モジュール 2 B の上面 2 a 1 に対して凸形状に彎曲した彎曲部を上面部 3 a 2 に持っている。また、実装基板 1 B の貫通孔 1 f 1、1 f 2、1 f 3 に対応して脚部 3 f 1、3 f 2、3 f 3 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

すなわち、光ファイバ入力側（図の右側）では、保護部材 2 f を避けるため二股の脚部 3 f 2、3 f 3 が形成されており、両脚部 3 f 2、3 f 3 の間に切りかき部 3 g を有している。また、反対側（図の左側）には切りかきのない脚部 3 f 1 が形成されている。それぞれの脚部の先端には係止爪 3 e が形成されている。

脚部にバネ力を発生させるために、脚部 3 f 1 と脚部 3 f 2、3 f 3 との間隔は下方に向うほど狭くなっていて、係止爪 3 c との境界箇所間の間隔 L 2 は貫通孔間の間隔 L 1 より小さくなっている。

【 0 0 3 1 】

前述したように、図 5 の固定用部材 3 B にリードピンを避けるための切りかき部を形成して、光モジュール 2 B を実装基板に固定することもできる。

図 8 に、上記の一例（断面図）を示す。

固定用部材 3 D は、複数のリードピン 2 e を避けて、図 4 の固定用部材 3 B の場合と同様の態様で貫通孔 1 C に挿入される。また、実装基板 1 C には、配線スルーホール代わりに配線端子 1 j がそれぞれのリードピン 2 e に対応して形成されており、リードピン 2 e は低融点金属 4 で配線端子 1 j にそれぞれ接着される。

【 0 0 3 2 】

図 9 に、固定用部材 3 D の斜視図を示す。

固定用部材 3 D は、図 4 の固定用部材 3 B の両脚 3 b 1 に光モジュール 2 B のリードピン 2 e を避けるための切りかき部 3 b 3 を形成しただけの違いである。

なお、上記の実装基板 1 C では、実装基板 1 A と同様の二個の貫通孔 1 C が形成されているが、固定用部材 3 D の脚部 3 b 2 に対応させて、貫通孔を四個にしてもよい。

【 0 0 3 3 】

図 1 0 に、本発明の固定方法とハーモニカ端子を組み合わせた応用例を示す。

まず、光モジュール 2 A を実装基板 1 A の実装箇所に配置し、光モジュール 2 A から垂下する複数のリードピン 2 d を、配線スルーホール 1 d にそれぞれ挿入・貫通させる（図 1 0 （a））。

次に、上面部 3 a 1 に彎曲部を持つ固定用部材 3 B を用いて光モジュール 2 A を実装基板 1 A に押圧・固定する（図 1 0 （b））。

【 0 0 3 4 】

そして、貫通させたリードピン 2 d の先端部を、実装基板 1 A の下面 1 b 側に配置したハーモニカ端子 5 の複数の割りピン 6 にそれぞれ差し込み、配線パターンを介して外部と電気接続させる（図 1 0 （c））。

この方法は、電気接続にハーモニカ端子 5 を用い、低融点金属等の接着工程を持たないので、光モジュールの実装・交換をすべてワンタッチ方式で行える利点がある。

【 0 0 3 5 】

また、万一、光モジュールが故障等の不具合になった場合、低融点金属で固定されていないので、新しい光モジュールとの交換が容易に行える。

さらに、本発明の固定用部材を、実装基板に一時的に光モジュールを保持する手段として用いることもできる。

図 1 1 に上記の 1 例を示す。

【 0 0 3 6 】

まず、光モジュール 2 A を実装基板 1 A の実装箇所配置し、光モジュール 2 A から垂下する複数のリードピン 2 d を、実装基板 1 A の配線スルーホール 1 d に挿入する（図 1 1 (a) ）。

次に、上面部 3 a 1 に彎曲部を有する固定用部材 1 B を用いて、光モジュール 2 A を実装基板 1 A に押圧・固定する（図 1 1 (b) ）。

【 0 0 3 7 】

そして、光モジュール 2 A を実装基板 1 A に押圧した状態で、リードピン 2 d と配線スルーホール 1 d および配線端子 1 j を低融点金属 4 を用いて接着する（図 1 1 (c) ）。

最後に、固定用部材 1 A を取り外す（図 1 1 (d) ）。

この場合、リードピン 2 d を配線スルーホール 1 d および配線端子 1 j に接着したあとで固定用部材 3 B を取り外すため、その後、光モジュール 2 A と実装基板 1 A の間に継続的な押圧力が掛からない。よって、時間の経過とともに光モジュール 2 A と実装基板 1 A の間の密着状態が不適正になることが予想される。

【 0 0 3 8 】

そこで上記の場合には、熱伝導性グリース、メッキ層、In 箔等の熱伝導部材を光モジュール 2 A の底面 2 c と実装基板 1 A の上面 1 a 間に介在させることが好適である。なお、本発明の他の実施例においても、上記の熱伝導部材を好適に用いることができることはいうまでもない。

図 1 2 に、さらに別の応用例（断面図）を示す。

【 0 0 3 9 】

光モジュールが実装される箇所に複数の熱伝導部 7 を有する点を除いて、固定

用部材 3 B を用いて光モジュール 2 A が実装基板 1 D に押圧・固定されていることは、図 1 と図 2 で示した実装態様と同じである。しかし、熱伝導部 7 の両端面 7 a、7 b は、実装基板 1 D の両表面 1 a、1 b に表出しており、この端面 7 a と光モジュール 2 A の底面 2 c とが密着している点が異なっている。

【0040】

図 1 3 に上記の実装基板 1 D の平面図を示す。貫通孔 1 c、配線スルーホール 1 d は、実装基板 1 A と全く同様に形成され、さらに仮想線 2 C で示した光モジュール 2 A の実装箇所に、複数の熱伝導部 7 が形成されている。

この実装態様の場合には、光モジュール 2 A からの発熱を上記した熱伝導部 7 の作用で実装基板 1 D の下面 1 b 側に効率的に熱伝導させて、そこから大気に放熱させることができる。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、従来のフランジによるネジ締め方法と違って、固定用部材を光モジュールの外形に合わせて小型化できるため、組み立てた光部品をコンパクトにできる。しかも、ワンタッチ方式で光モジュールを実装基板に固定できるので、光モジュールの実装・交換の作業が容易である。

【0042】

また、本発明は、ネジ締めのような局所的に光モジュールを実装基板に固定する方法と異なり、固定用部材の係止爪と実装基板の貫通孔の角が接する広い領域で生じる力を利用するため、実装基板および光モジュールの応力集中ひずみが少ない。

よって、光モジュールの底面と実装基板の密着が適正に保たれ、光モジュールの発熱を実装基板側に効果的に熱伝導でき、実装基板の下面側、または、ヒートシンク等を介して、大気中に放熱することができる。

【0043】

さらに、本発明は、応力集中ひずみが少ないので、光モジュールは光軸ずれを起こすことがなく、光ファイバ側に出射する光出力の低下を防ぐことができる。

また、本発明は、熱伝導部を有する実装基板を組み合わせることで、さらに光

モジュールの放熱を効率的に行うことができる。

また、本発明の固定用部材は、所望の弾性係数を有する材料であればよく、例えば、ステンレス等の金属、樹脂、エンジニアリングプラスチック等の非金属等を加工して作ることができる。

【 0 0 4 4 】

また、本発明の固定用部材は、固定用部材自身の色で、また、固定用部材に着色、あるいは印刷して、例えば、固定する光モジュールの個体識別が容易にできる。

なお、本発明の実装基板への固定方法は、ネジ締め用のフランジのある光モジュールに適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例を示す組み立て図である。

【図 2】

図 1 の方法で組み立てた後の断面図を示す。

【図 3】

図 1 の実施例に用いられる固定用部材の斜視図である。

【図 4】

本発明の他の実施例の断面図である。

【図 5】

図 4 の実施例に用いられる固定用部材の斜視図である。

【図 6】

本発明のさらに他の実施例を示す組み立て図である。

【図 7】

図 6 の方法で組み立てた後の、平面図を示す図である。

【図 8】

本発明の一変形例の断面図である。

【図 9】

図 8 の実施例に用いられる固定用部材の斜視図である。

【図 1 0】

本発明の固定方法の応用例を示す工程図である。

【図 1 1】

本発明の固定法の他の応用例を示す工程図である。

【図 1 2】

本発明の固定法のさらに他の応用例を示す断面図である。

【図 1 3】

図 1 0 の応用例に用いられる実装基板の平面図である。

【図 1 4】

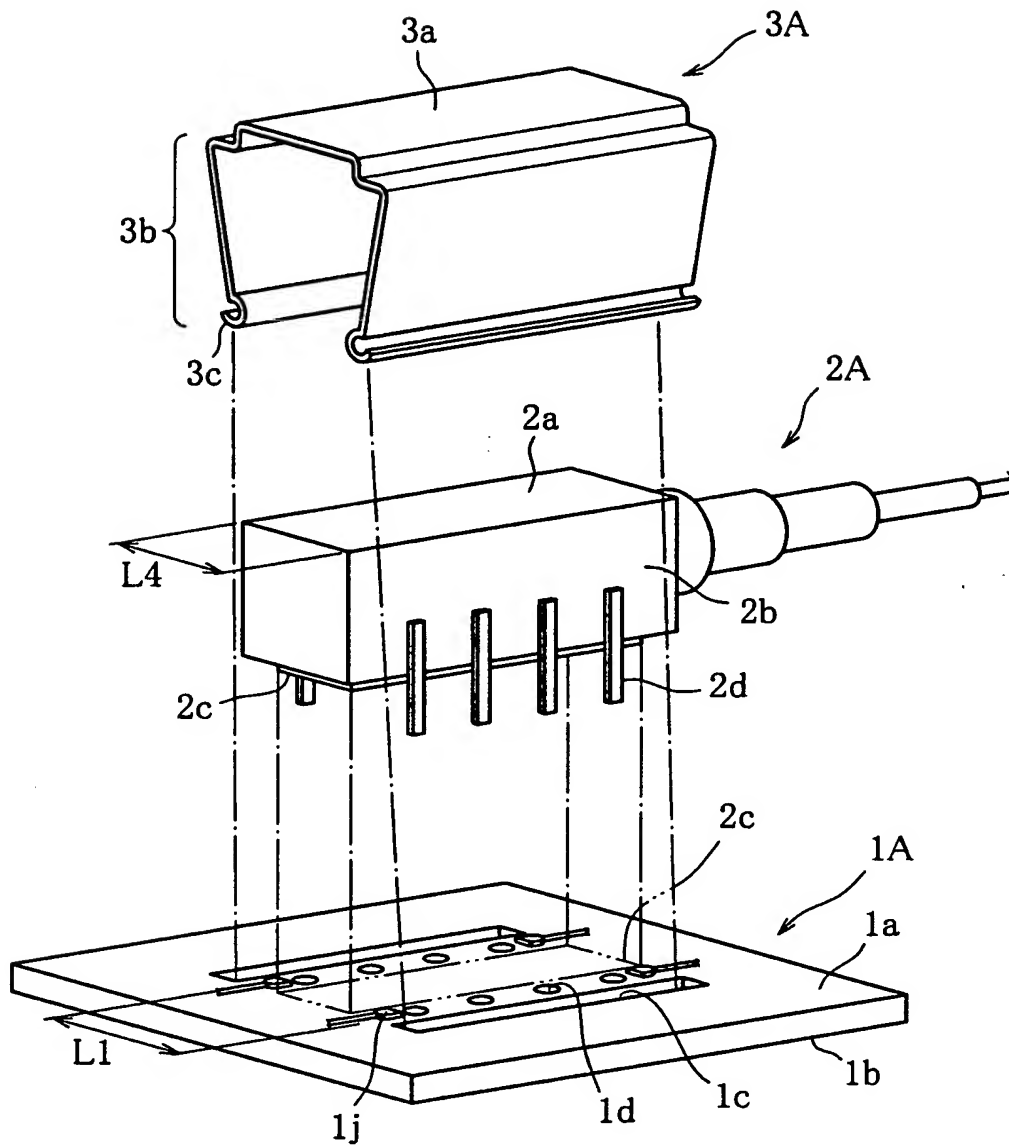
従来の光モジュールの実装方法を示す図である。

【符号の説明】

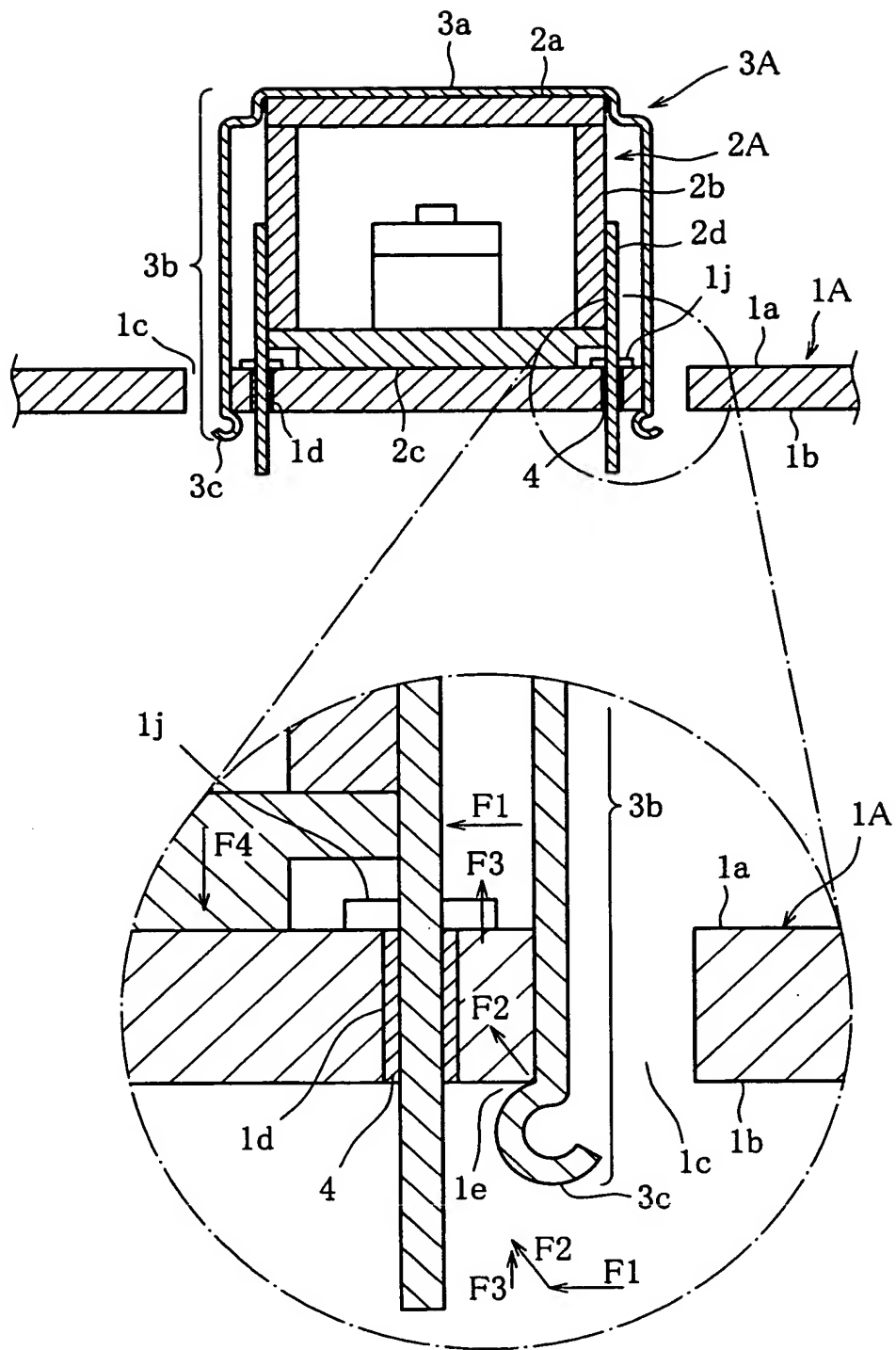
1 A ~ 1 D	実装基板
2 A ~ 2 B	光モジュール
2 C, 2 D	実装箇所
3 A ~ 3 D	固定用部材
1 c、1 f 1、1 f 2、1 f 3	貫通孔
1 d	配線スルーホール
2 d, 2 e	リードピン
3 a、3 a 1、3 a 2	上面部
3 b、3 f 1、3 f 2、3 f 3	脚部
3 c	係止爪
4	低融点金属
5	ハーモニカ端子
6	割りピン
7	熱伝導部材

【書類名】 図面

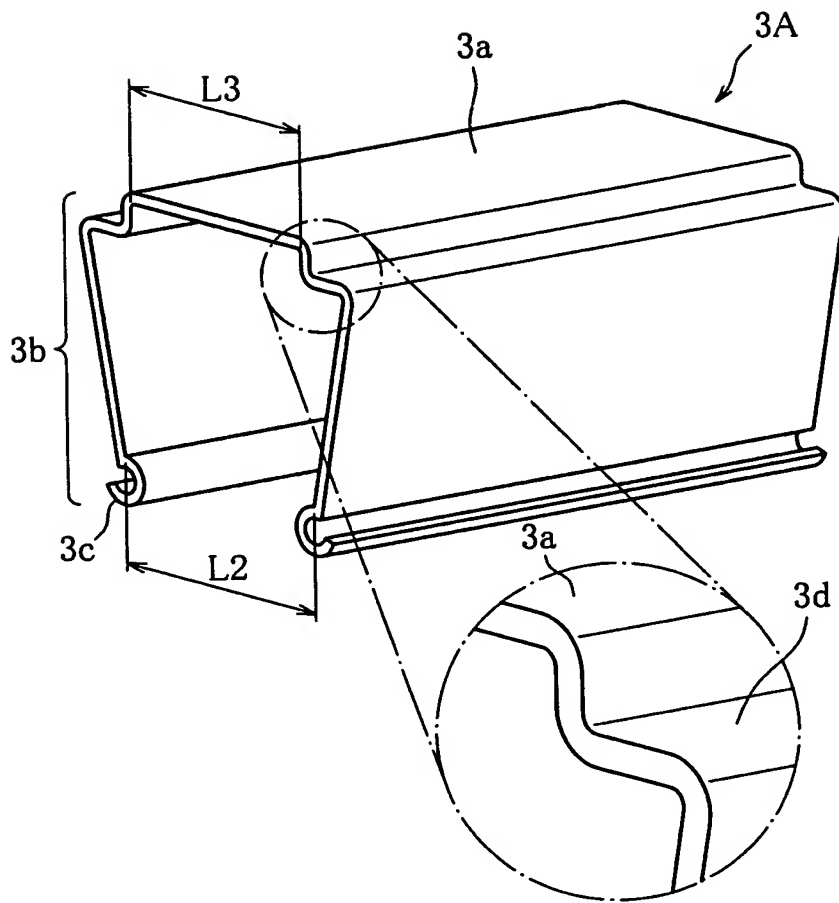
【図 1】



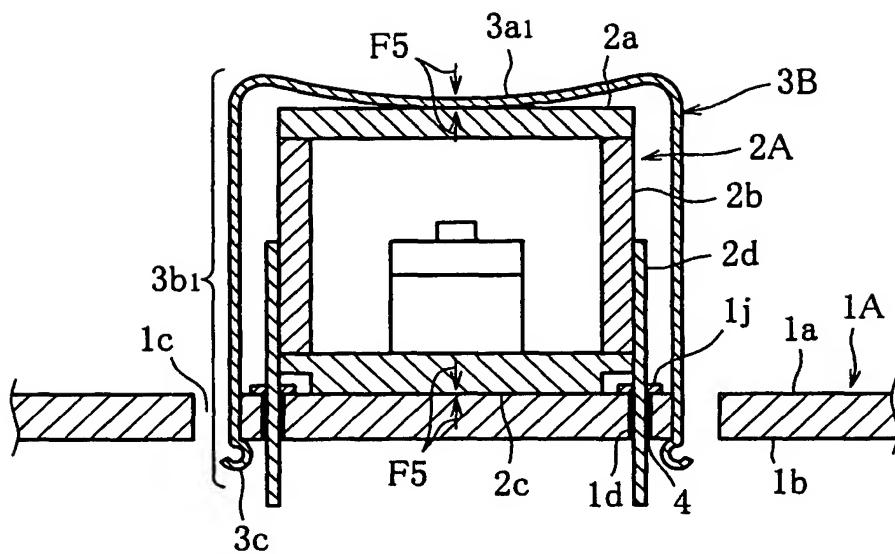
【図 2】



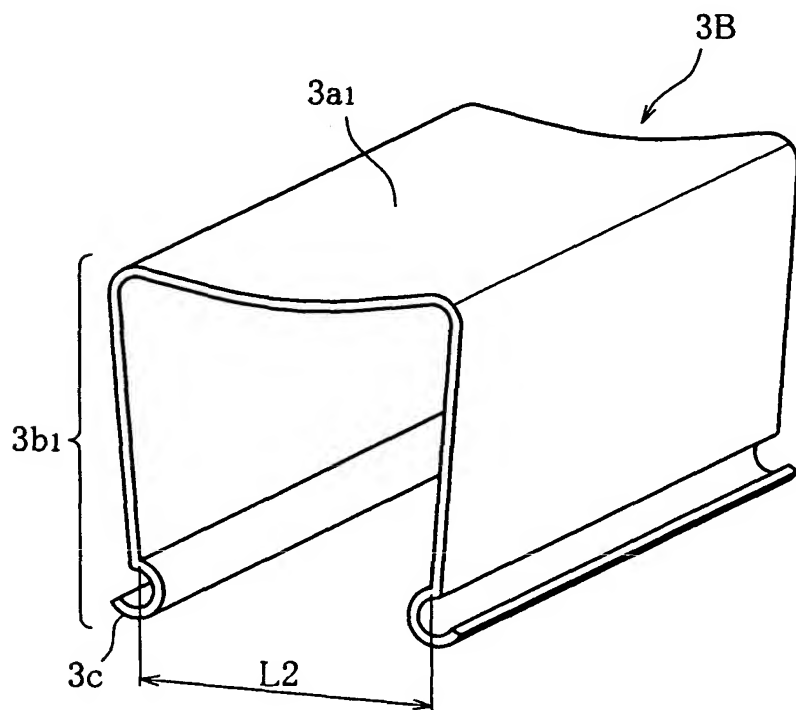
【図 3】



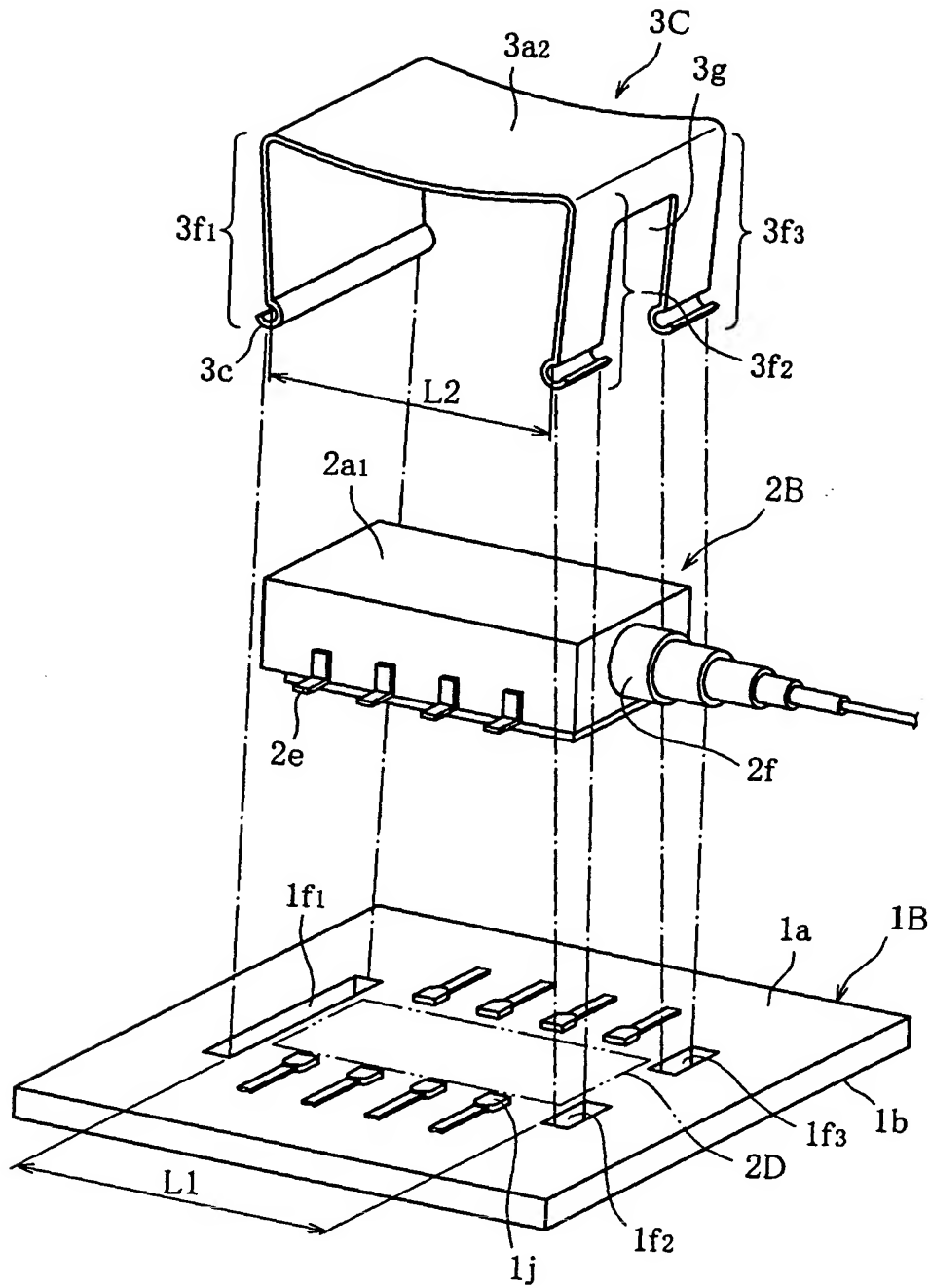
【図 4】



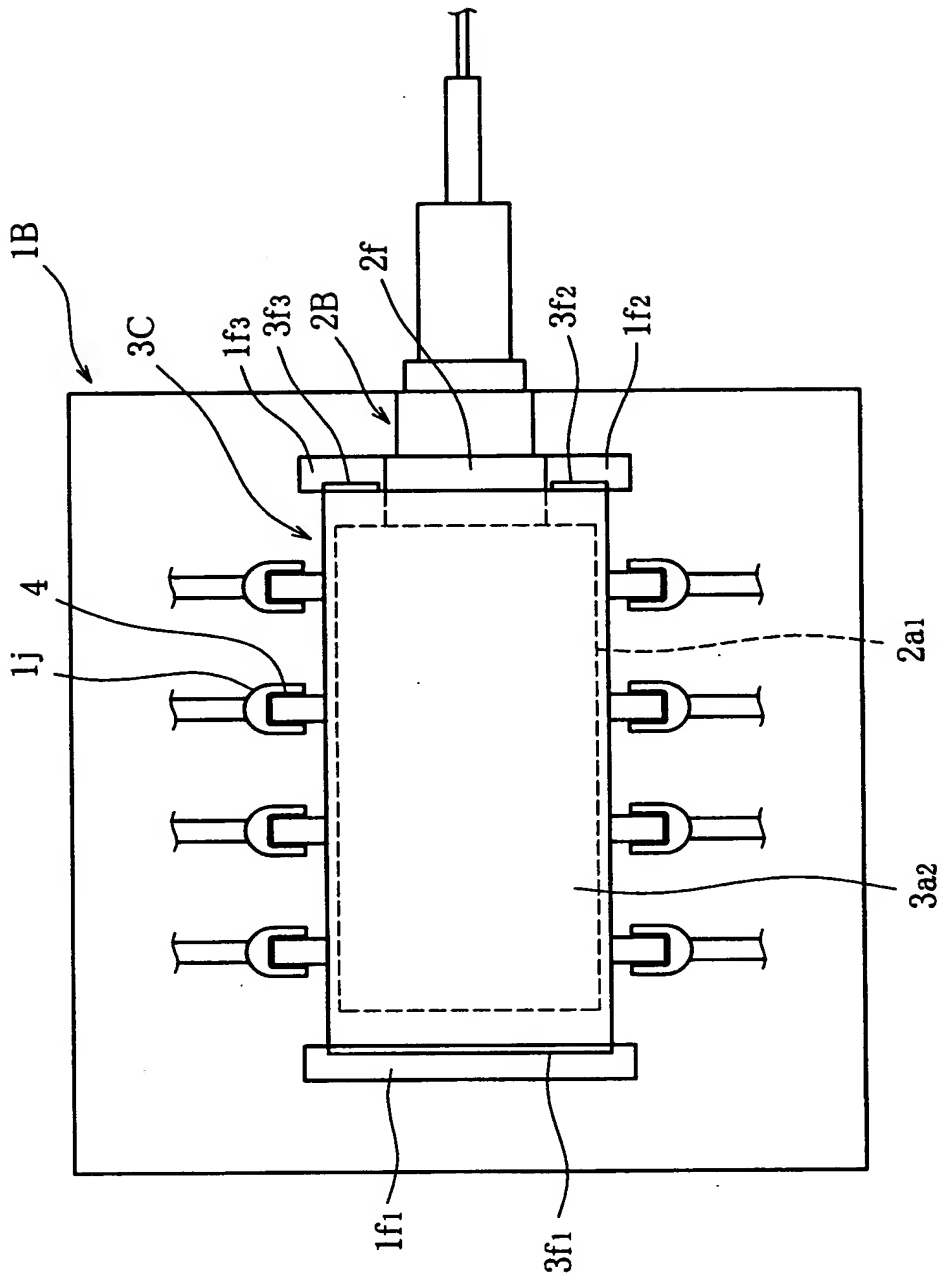
【図 5】



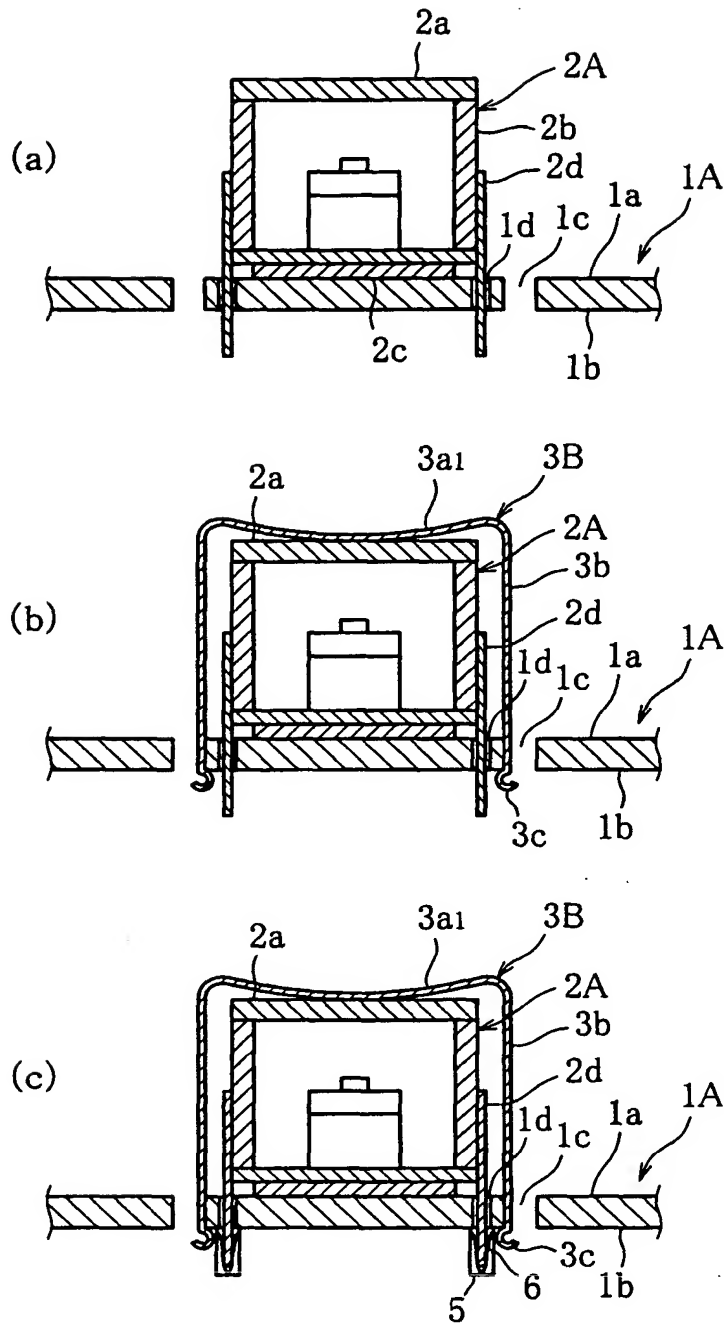
【図 6】



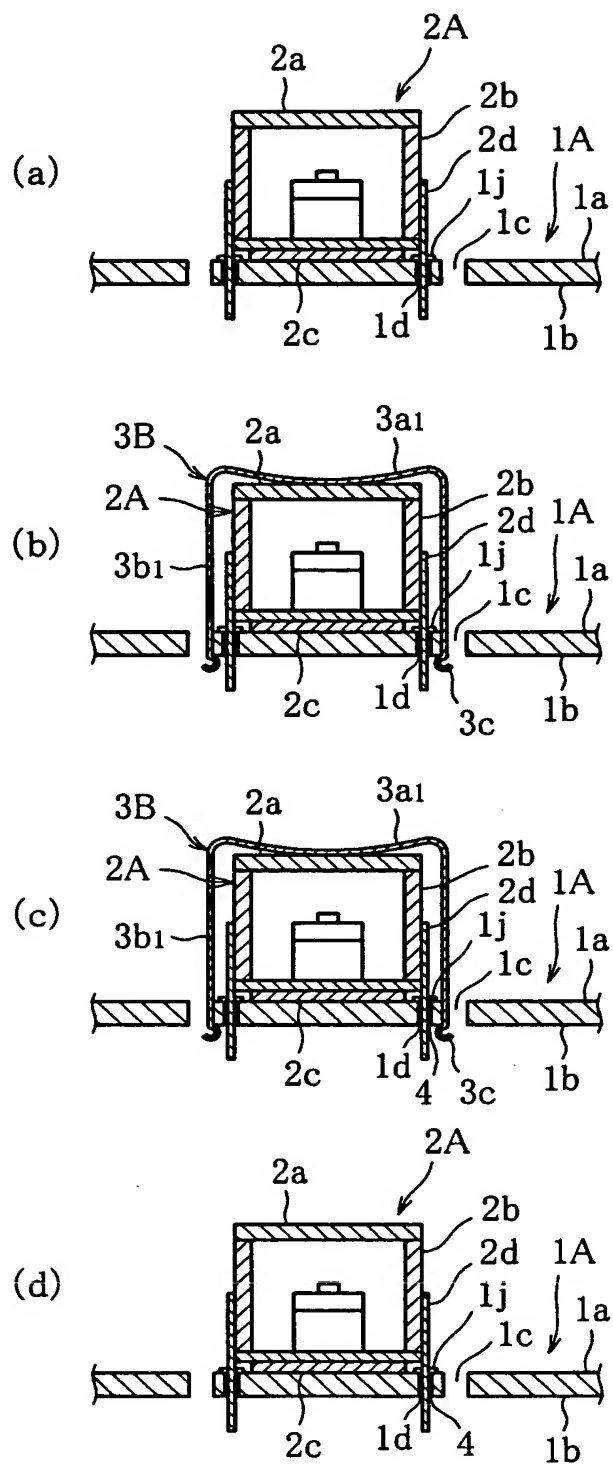
【図 7】



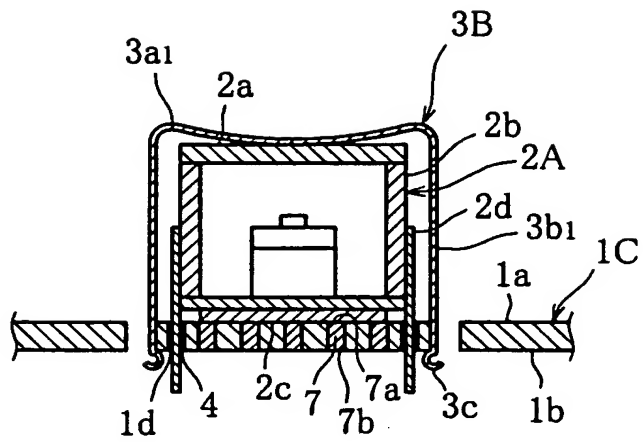
【図 10】



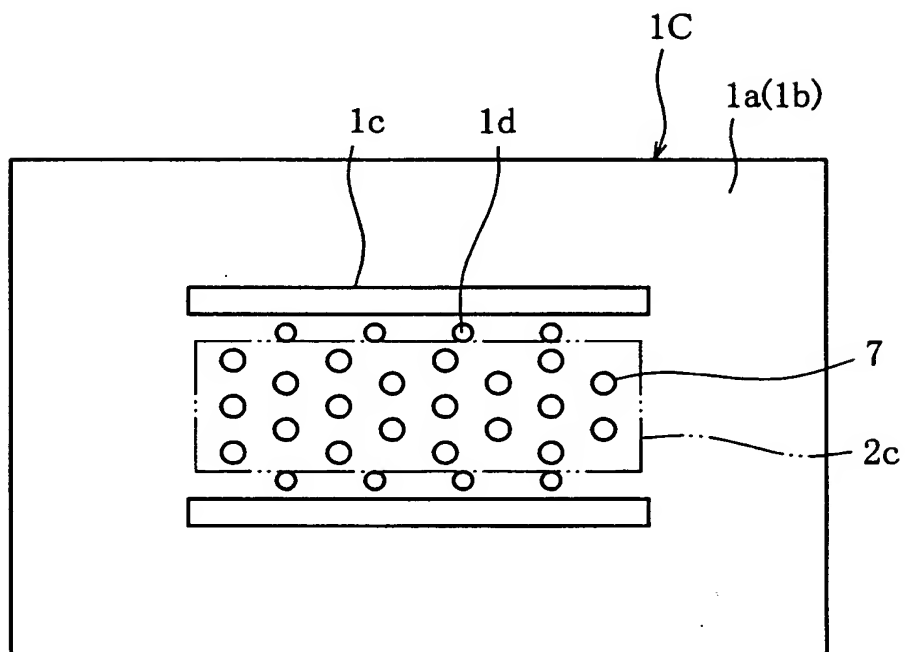
【図 11】



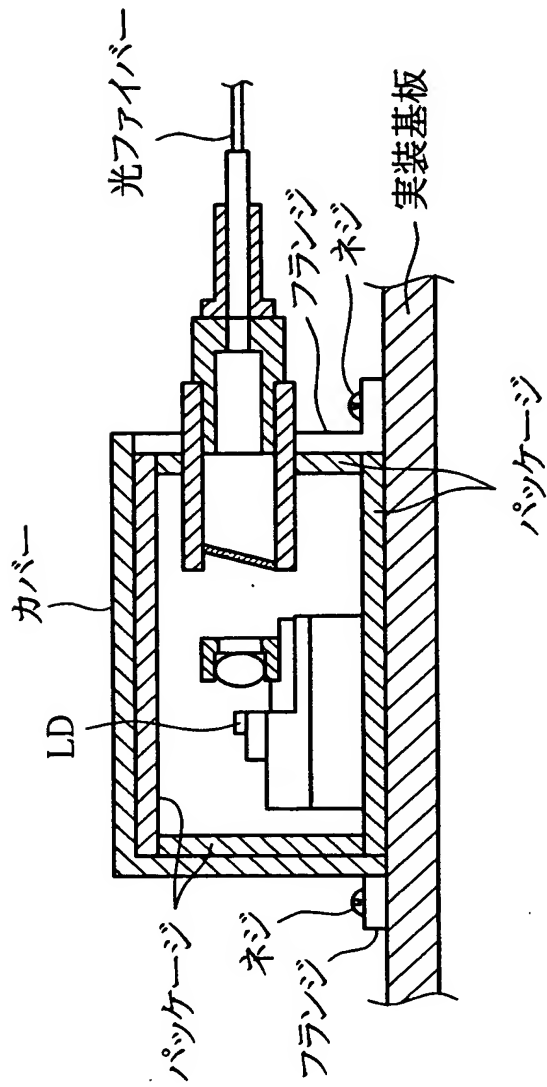
【図 12】



【図 13】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光モジュールを小型な態様で実装でき、また、光モジュールの実装・交換が容易に可能な、光モジュールの実装基板への固定方法を提供する。

【解決手段】 実装基板 1 A は二個の貫通孔 1 c を有しており、その貫通孔 1 c 近傍に配置された光モジュール 2 A を、光モジュール 2 A の上面 2 b に当接する上面部 3 a と、上面部 3 a の両側端部から光モジュール 2 A の両側部 2 b に沿って垂下する二個の脚部 3 b と、その脚部 3 b 先端に設けられ、貫通孔 1 c に挿入され基板 1 A の下面 1 b 側において係止される係止爪 3 c とからなる固定手段で、光モジュール 2 A を実装基板 1 A に固定することを特徴とする、光モジュールの実装基板への固定方法。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 9 0]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号
氏 名	古河電気工業株式会社